

S I M P O S I O**RECURSOS DE AGUA
EN LA REGION DEL BIO - BIO****C O N C L U S I O N E S**

DICIEMBRE DE 1968

(EDITADAS EL 28 DE FEBRERO DE 1969)

EMPRESAS E INSTITUCIONES PARTICIPANTES :

Aguas Subterráneas - Drenajes

Astilleros y Maestranzas de la Armada

Captación de Aguas Subterráneas Ltda.

Compañía de Acero del Pacífico S. A.

Compañía de Gas de Concepción

Compañía de Refinería de Azúcar de Viña del Mar, S. A.

Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones S. A.

Dirección de Aeronáutica

Dirección de Obras Sanitarias

Dirección de Riego

Dirección General de Obras Públicas

Empresa Nacional de Electricidad S. A.

Empresa Nacional del Petróleo

Paños Oveja Tomé S. A.

Servicio Meteorológico de la Armada

Servicio Nacional de Salud

Universidad de Concepción

Universidad de Chile

Universidad Técnica del Estado



M E S A D I R E C T I V A

Presidente : FRANCISCO J. DOMINGUEZ, Universidad de Chile,
Vice Presidente: GUSTAVO PIZARRO, Universidad de Concepción,
Secretario : GUENTHER WAGEMANN, Cía. de Acero del Pacífico,
Pro Secretario : SERGIO HIDALGO, Colegio de Ingenieros

C O M I T E S

RECURSOS DE AGUA

Presidente : CAMILO LOPEZ, Orplan, Concepción,
Moderador : OSCAR THEODOR, Armada de Chile,
Secretario : ALVARO PULGAR, Cía. de Acero del Pacífico.

EXTRACCION DE AGUA

Presidente : WALDO LAZO, Servicio Nacional de Salud,
Moderador : MARIO OLAVARRIA, Universidad de Concepción,
Secretario : GERMAN KRUG, Cía. de Acero del Pacífico.

PROPIEDADES Y TRATAMIENTOS

Presidente : FRANCISCO UNDA, Servicio Nacional de Salud,
Moderador : DONATO RUIZ, Cía. de Acero del Pacífico,
Secretario : ALEJANDRO HAINDL, Cía. Manuf. de Papeles y Cartones.

PROPIEDADES ESPECIALES

Presidente : ALEXANDER SUTULOV, Universidad de Concepción,
Moderador : ALEJANDRO MARTI, Empresa Nacional del Petróleo,
Secretario : ERWIN CARRASCO, Cía. Refinería de Azúcar.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES DEL SIMPOSIO SOBRE RECURSOS DE

AGUA EN LA REGION DEL BIO BIO

Recursos Hidrográficos.

1. Se destaca que los recursos hidrográficos para la cuenca del Bío Bío tienen la ventaja de no tener interferencia con otros usos del agua, sino más bien se complementan. En efecto, el uso alternativo del hidroeléctrico - más importante para el agua - es el riego, siendo su utilización de un porcentaje no significativo.

La regularización que significan los embalses, especialmente Ralco y Porvenir, mejora la captación y aprovechamiento de los caudales en épocas de estiaje. Además, se disminuye el acarreo de sólidos en suspensión.

Recursos Hidroeléctricos.

2. Los recursos hidroeléctricos en Chile son muy abundantes, siendo los de la cuenca del Bío Bío los más atractivos, tanto por su magnitud (4.500 MW potenciales) como por su ubicación dentro del país.

Convenios sobre destino de las aguas.

3. Los convenios existentes entre la Dirección de Riego y la ENDESA orientados hacia el adecuado aprovechamiento del agua, tanto para fines de riego como de generación de energía eléctrica- permitirán no sólo asegurar el funcionamiento de las obras existentes, sino que también posibilitarán la utilización diversificada de las aguas en el futuro. Desde el punto de vista de regadío se hace factible el riego de aproximadamente 65.000 nuevas hectáreas en las provincias de Ñuble y Bío Bío. En cuanto a obras para generación eléctrica, se conseguirá que las instalaciones en ejecución, de alrededor de 850 MW y una generación anual de 4.000 millones de Kwh, cuenten con un alto grado de seguridad, aún en años extremadamente secos.

Infraestructura Caminera.

4. La construcción de estas plantas hidroeléctricas obliga a la construcción de una infraestructura de transportes, que permitiría el desarrollo de zonas agrícolas con gran potencial maderero.

Excedentes de agua para riegos.

5. De la cantidad de agua consumida por todo el sistema de riego del río Bío Bío se desprende que, para la situación más desfavorable, hay aún un sobrante de 20 m³/seg. En la zona de captación el gasto mínimo del río es de 95 m³/seg., mientras que el sistema de riego consume 75 m³/seg.
6. Con el sistema de embalses que ENDESA proyecta en el alto Bío Bío se podrá obtener aún un mejor aprovechamiento de los caudales del río.

Riego basado en pozos.

7. Se reafirmó el hecho de que un sistema de riego a base de pozos, económicamente es desfavorable cuando se dispone de caudal superficial, máxime si se trata de cantidades de agua tan grandes como las que están disponibles.

Regularización de caudales mediante embalses.

8. Se vió la utilidad de embalsar incluso los ríos costeros de caudal irregular y más reducido. A pesar de que el aumento de consumo hace que estas fuentes con el tiempo sean insuficientes, constituyen una reserva de valor incalculable. Se señala la posibilidad de regulación de caudales para todos los ríos.

Imprescindible necesidad de reforestación.

9. Con insistencia se planteó la necesidad de reforestar las hoyas hidrográficas de la zona, a pesar de que ésto redundaría en una disminución del caudal de los ríos. Esta necesidad es especialmente urgente en la hoya del Bío Bío.

En efecto, por un lado las industrias y la población de la zona requieren de agua de buena calidad y, por otro lado, sus extraordinarias crecidas serán menos peligrosas si la cantidad de material acarreado por el río disminuye. Se señaló, sin embargo, que el pino insignificante es una especie poco apta para este fin.

Organismo de vigilancia permanente.

10. Se vio la necesidad que el encauzamiento y regulaci3n de los r3os deb3a lograrse con un m3ximo de coordinaci3n entre los m3s diversos organismos particulares y estatales.

11. Dada la cantidad y magnitud de las obras que se est3n multiplicando en ambas riberas del r3o B3o B3o y las consecuencias que 3stas puedan tener para el futuro, agregado a la falta de informaci3nes y conocimiento del comportamiento, se recomienda :
 - A. La creaci3n de un organismo de vigilancia y conservaci3n del r3o, si es posible, con autoridad legal.

 - B. Investigar m3s profundamente las principales fuentes de contaminaci3n del r3o. Proponer planes de reforestaci3n para evitar erosi3n.

Folleto Informativo.

12. Hay falta de información tanto para la pequeña como la gran industria. Se recomienda propiciar la confección de un folleto guía que incluya fuentes de información, organismos a los cuales hay que recurrir, reglamentación legal, etc.

Catastro de recursos de agua.

13. Se determinó la necesidad de efectuar un catastro de los recursos, tanto de aguas superficiales como subterráneas de esta zona geoeconómica, indicando cantidad y calidad de los mismos.

Canalización del Bío Bío.

14. En relación a la canalización del Bío Bío se recomienda estudiar el río para recopilar antecedentes que permitan, en el futuro, realizar estudios en modelo a escala reducida. Con este objeto se acuerda solicitar de los organismos gubernamentales la formación de un comité coordinador de los esfuerzos individuales de las distintas reparticioo

nes fiscales y privadas que, en la actualidad o en el futuro, estén haciendo o puedan hacer trabajos en esta materia.

Corrosividad del agua del Bío Bío.

15. Del estudio de los trabajos presentados se establece que el agua del río Bío Bío es altamente corrosiva, por lo cual se recomienda un estudio mancomunado entre la Universidad de Concepción, la Dirección de Obras Sanitarias y la industria local, tendiente a encontrar la solución más apropiada a este problema.

Desalinización de agua de mar.

16. La aplicación de los sistemas de desalinización de agua de mar no es de una necesidad inmediata para la región del Bío Bío, sino que más bien se ve como una alternativa de solución para la región Norte del país.

Se propone :

A, que la valiosa experiencia adquirida en esta materia por ASMAR

sea entregada a la CORFO, que en este momento cuenta con es tudios y trabajos tendientes al desarrollo de la zona Norte.

B. que los interesados en la aplicación industrial de estos pro cesos recurran a ASMAR para aprovechar la experiencia adqui rida en cuanto a la instalación y uso de sistemas, ya sea de de salinización de agua de mar, descontaminación u otros usos in dustriales. Las experiencias indican que las plantas instaladas para este objeto aprovechan energía degradada para su funciona miento.

Centralización de datos meteorológicos.

17. Los datos estadísticos de la zona reflejan que la posibilidad del año más seco dable para la región no es inferior al 50 % de los valores pluviométricos normales. Como por ejemplo, Con cepción registra un valor normal de aproximadamente 1300 mm. anuales; el año más seco se aproximaría a 650 mm. anuales, cifra que no constituiría riesgo extremo para el desenvolvimien to normal de la región. La posibilidad de año seco fluctúa entre

un máximo de 17 % y mínimo de 8 %. Se propone que los datos me
teorológicos concernientes a hidrología se centralicen en la Oficina
Meteorológica Nacional, a fin de que este servicio entregue esta in
formación oficial y periódicamente a las instituciones que necesiten
de ella.

Control sobre residuos industriales líquidos.

18. Se reconoce que algunas industrias de la zona están tomando medidas
básicas para el control de los residuos industriales líquidos, pero
se sugiere una mayor preocupación para prevenir futuras contamina
ciones ofensivas. El comité hizo suya la siguiente definición de con
taminación : " Contaminación es cualquiera alteración de las propie
dades físicas, químicas o biológicas de las aguas, que pueda consti
tuir perjuicio a la salud, a la seguridad y bienestar de la población,
como así mismo pueda comprometer la vida acuática y la utilización
de las aguas para fines agrícolas, comerciales, industriales y recrea
tivos "

19. Se sugiere propiciar el remplazo de la elaboración de detergentes no biodegradables por otros que lo sean.

20. Se sugiere que los organismos pertinentes se aboquen a la construcción y puesta en servicio de plantas de tratamientos de aguas servidas domésticas.

21. Se aceptó el criterio con que se formuló el estudio denominado " Anteproyecto de Norma sobre Protección del Agua de los Cuerpos Receptores de Aguas Servidas y de Residuos Líquidos Industriales ", en que establece que la norma debe basarse en el control de la calidad del agua de los cuerpos receptores de residuos industriales líquidos y aguas servidas domésticas, sugiriendo además que en el estudio que INDITECNOR haga sobre este anteproyecto, indique y defina los métodos de análisis, puntos y sistemas de muestreo, manteniéndolos permanentemente al día. Se propone que la Universidad de Concepción estudie este anteproyecto de norma y haga las sugerencias y complementaciones necesarias, directamente a INDITECNOR.

Organismo regional para protección de la
hoya hidrográfica del Bío Bío.

22. Se recomienda el establecimiento de un organismo formado por la Universidad de Concepción, las industrias regionales y los servicios públicos, para que se aboque a la protección de la hoya hidrográfica del río Bío Bío y de la costa adyacente y encargar a CIDERE Bío Bío que tome la responsabilidad de su materialización. Este Organismo estaría también a cargo de los trabajos señalados en la conclusión No. 11.

Contaminación del agua potable.

23. En vista de los antecedentes de contaminación del agua potable en algunos abastecimientos, se recomienda que el servicio pertinente extreme las medidas tendientes a solucionar este problema.
24. Conocidos los antecedentes de la efectividad del empleo de yodo en la desinfección del agua potable y en atención al problema esporádico que se presenta en el suministro de cloro, se recomienda acelerar la iniciación del empleo de yodo en el tratamiento de agua po

table, empezando especialmente en los sistemas de abastecimiento de agua de centros urbanos menores.

Refuerzo de redes de distribución de agua potable.

25. En antecedentes de que la capacidad de la planta "La Mochita" es muy superior a la capacidad de conducción de la red de distribución, y considerando el crecimiento vegetativo de la población y el desarrollo industrial de la zona, se recomienda el refuerzo de la red de distribución de agua potable, especialmente para las ciudades de Concepción y Talcahuano.

Tratamientos para aguas de uso industrial.

26. Considerando los diferentes tratamientos de agua para calderas presentados al Simposio, se recomienda :
- A. efectuar estudios de costos comparativos entre los sistemas "cal en caliente - Zeolita" y "desmineralización total" para el agua del río Bío Bío, en un esfuerzo conjunto entre la Universidad de Concepción y las industrias de la zona.

- B. Máximo control y atención en los condensados, a fin de evitar la formación de productos de corrosión, en especial óxido de fierro, que pueden incrustar la caldera.
- C. Debido a experiencias satisfactorias en limpieza de calderas, se concluye en que el mejor método presentado a este Simposio para restituir a la unidad su eficiencia primitiva y normal, es el de lavado químico. Sin embargo, se llama la atención hacia el hecho que no se puede recurrir a él sin un cabal conocimiento del tipo de incrustaciones y diseño de la caldera.
- D. Para la eliminación del oxígeno del agua de caldera, se recomien da cuidadosos estudios de costo y manejo antes de reemplazar el sulfito de sodio por hidrazina u otro compuesto.
- E. La experiencia sobre "fragilidad cáustica" en calderas presenta da por la industria regional, hace recomendar el empleo de sali tre sódico para evitar ésta y, además, sugiere controlar la condi ción de fragilidad mediante un testigo del mismo material de la caldera, ubicado en la purga continua.

27. En relación a los trabajos sobre protección catódica, se concluye :
- A. Hacer una recopilación de los datos existentes en la zona sobre valores del pH., resistividad, etc. de los suelos, con el objeto de proporcionar, al menos, una base estadística a empresas que los requieran para estimar la corrosividad del terreno.
 - B. Proponer a quien corresponda la dictación de un reglamento en que se exija la realización de estudios previos del tema antes de emprender una obra de construcción.
 - C. Pedir a CIDERE Bío Bío que promueva el intercambio de especialistas en la materia entre las distintas empresas.
 - D. Se acuerda la realización de cursillos y seminarios con participación de las empresas y de la Universidad para abordar las causas de la corrosión, destinados a iniciar gente en la materia.

INDICE DE LAS CONCLUSIONES

<u>Temas</u>	<u>Página</u>
Canalización del Bío Bío	9
Catastro de recursos de agua	9
Centralización de datos meteorológicos	11
Contaminación de agua potable	14
Control sobre residuos industriales líquidos	12
Convenios sobre destinos de aguas	5
Corrosividad del agua del Bío. Bío	10
Desalinización del agua de mar	10
Excedentes de agua para riegos	6
Folleto informativo	8
Imprescindible necesidad de reforestación	7
Infraestructura caminera	5
Organismo regional para la vigilancia y protección de la hoya hidrográfica del Bío Bío	8 y 14
Recursos hidroeléctricos	4
Recursos hidrográficos	4
Refuerzo de redes de distribución de agua potable	15
Regulación de caudales mediante embalses	7
Riego basado en pozos	6
Tratamientos para aguas de uso industrial	15

